



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO  
NEGRO

ESCUELA DE VETERINARIA Y  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

CÁTEDRA DE HISTOLOGÍA Y  
EMBRIOLOGÍA

*DRA. M. V. ADELAIDA SÁNCHEZ*

2010



Universidad Nacional de Río Negro

Escuela de Veterinaria

## CÁTEDRA DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA

*Profesora Asociada: Dra. Med. Vet. Adelaida Sánchez*

### 1. Identificación del curso

- **Ubicación curricular:** Histología y Embriología integran el grupo de materias básicas del primer año de la Carrera de Veterinaria.
- **Duración:** cuatrimestral [16 semanas].
- **Carga horaria:** 140 horas.
- **Distribución horaria:** El dictado del curso se realiza en **cuatro (4) días por semana**, en los que se desarrolla el estudio de dos temas específicos de la asignatura, distribuidos en dos **teóricos** y dos **trabajos prácticos**.

### 2. Objetivos del curso

- 1- Aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas en las asignaturas correlativas a la comprensión de la organización histofisiológica en Tejidos y Órganos.
- 2- Adquirir el lenguaje y la terminología propias de la asignatura, capacitando al estudiante en la elaboración informes técnicos y comunicaciones científicas.
- 3- Conocer los distintos instrumentos y técnicas que permiten examinar y caracterizar a las células y los tejidos.
- 4- Conocer y comprender la estructura y regulación de los diferentes procesos moleculares que hacen de la célula una unidad estructural, funcional y de información biológica de los tejidos.
- 5- Conocer el origen, desarrollo ontogénico, estructura histológica y la histofisiología de cada uno de los tejidos y órganos del animal.
- 6- Reconocer bajo el microscopio, los tejidos y órganos fundamentales del animal, desarrollando las habilidades necesarias para lograr realizar diagnósticos diferenciales correctos.
- 7- Relacionar la estructura histológica y la ontogenia de los distintos órganos con las funciones que cumplen en el animal.

8- Valorar la importancia del conocimiento de los mecanismos del desarrollo y de la estructura histológica normal, para comprender las alteraciones que tienen por sustratos a los tejidos u órganos.

### 3. Metodología de trabajo

#### 3.1. Actividades del alumno

El estudiante debe concurrir a los trabajos prácticos con un mínimo de conocimientos [estudio independiente, no presencial y guiado por parte del docente] que le permiten el máximo aprovechamiento de las observaciones histológicas.

Desarrollar al máximo su poder de observación y de transmisión escrita y oral para describir lo visto en los preparados estudiados en los trabajos prácticos.

Relacionar la morfología específica de una célula y de un tejido, con las funciones que debe realizar dicho tejido en un órgano, en el que co-actúa con otros tejidos.

Analizar y comparar orígenes, estructuras características a distintos niveles y la histofisiología de las células que componen un tejido y los tejidos que componen distintos órganos.

Comprender los mecanismos del desarrollo embrionario y comparar aquellos que son comunes a todas las especies y los que son divergentes.

Analizar y comparar las estructuras embrionarias a medida que se van desarrollando los tejidos (histogénesis) y los órganos (organogénesis).

#### 3.2. Actividades del docente

La actividad del docente es la de guiar el aprendizaje, asistir, estimular y motivar al alumno durante la adquisición de los conocimientos y el lenguaje propio de las dos asignaturas; Histología y Embriología.

Debe promover la integración de los contenidos de otras asignaturas (Biología, Química, Física, Anatomía) llevándolas al contenido de Histología y Embriología, guiando a los alumnos para que encuentren las relaciones que existen entre los distintos enfoques temáticos de las materias. Esto facilitará luego el mismo trabajo con las asignaturas que son correlativas de Histología y Embriología.

Los trabajos prácticos incluyen una clase teórica de dos horas con los conceptos principales del tema de cada clase y una clase práctica que dura dos horas y media, con un breve introductorio que se utiliza para mostrar los preparados que han de observar. La clase Teórica debe anticiparse al Práctico, de forma tal que el tema y las consignas generales sobre las actividades a desarrollar puedan ser estudiadas *a posteriori* y *en forma independiente* por los alumnos. Los alumnos tienen luego el Práctico con la observación al microscopio óptico compuesto y preparaciones histológicas. Guiados por el docente, harán esquemas de sus observaciones con las referencias de las mismas en distintas magnificaciones.

Para las clases, se contará con elementos adecuados para las mostraciones y el estudio de imágenes, esquemas y cuadros comparativos. Los dibujos y referencias que se realizan en el Práctico son personales: cada alumno debe aprender a decidir que es importante de lo que está observando, bajo la guía del docente.

El docente; en la medida de sus posibilidades siempre estará presente, a través de clases de consulta o en forma *on line*, para guiar al alumno en su estudio.

#### 4. Métodos de evaluación

##### **Medios de Evaluación:**

**Sistema de Parciales:** Habrá dos parciales y una posibilidad de recuperar uno de los parciales. Cada examen constará de dos escritos que evaluarán los contenidos teóricos y dos escritos con diagnósticos de las fotografías de preparados observados durante el bimestre. En ambos casos se evalúan los contenidos y la habilidades prácticas. Las preguntas de los contenidos teóricos serán de distintos niveles de complejidad, con cuadros de doble entrada, esquemas y preguntas de respuesta breve y otras de respuesta a desarrollar.

La parte práctica constará de una presentación con fotografías con distintas magnificaciones, en las que se preguntarán tipos de células, tejidos, técnicas de Histología empleadas en el preparado y órganos. Se preguntará el diagnóstico del mismo y se pedirán las razones por las cuales aseveran su diagnóstico.

#### 5. Condiciones del alumno

Al finalizar el curso el alumno accede a una de las siguientes condiciones:

##### **1. Alumno promocionado**

- **Asistir al 80% de los trabajos prácticos.**
- **Haber aprobado los parciales con una nota mínima de 8 puntos (o bien el 80% de la nota). Esto implica que no existe la opción recuperatoria.**

##### **2. Alumno regular**

- **Asistir al 75% de los trabajos prácticos.**
- **Haber aprobado todos los parciales haciendo uso de cualquiera de las instancias de evaluación (dos parciales aprobados o uno aprobado y otro aprobado en la instancia recuperatoria) con nota mínima de 6 puntos (o bien el 60% de la nota).**

##### **3. Alumno libre**

- **Haber asistido a menos del 75% de los trabajos prácticos.**
- **No haber aprobado las evaluaciones correspondientes.**

#### 6. Programa analítico

El programa de Histología y Embriología, comprende cuatro Unidades o Bloques por bimestre. Cada bloque contiene un grupo de dos o tres temas relacionados por sus funciones y por el desarrollo embrionario. Las Unidades corresponden a:

**Unidad N°1: Formas de Estudio en Histología y Embriología:** Microscopía y Metodología utilizada en Histología y Embriología.

**Unidad N° 2: Mecanismos biológicos del desarrollo y Embriogénesis:** Ciclo celular, diferenciación celular, fecundación y organización de los embriones desde la Blástula hasta Néurula.

**Unidad N° 3: Tejidos corporales e Histogénesis.** Tejidos epiteliales, de sostén (conectivo, adiposo, cartilaginoso, óseo, sangre y linfático), muscular y nervioso. Además de un sistema de transporte: Cardiovascular.

**Unidad N° 4: Sistemas de Control e integración con el medio:** Sistema nervioso, sistema endócrino y Órganos de los sentidos.

**Unidad N° 5: Desarrollo y bases estructurales de la nutrición y digestión:** Aparato Digestivo de los monogástricos y Glándulas accesorias, Aparato Digestivo de los poligástricos.

**Unidad N° 6 Desarrollo y Bases estructurales del Intercambio con el medio:** Aparato Respiratorio, Sistema Tegumentario y Sistema Renal.

**Unidad N° 7: Desarrollo y bases estructurales de la Reproducción:** Aparato Genital Masculino, Aparato Genital Femenino y Placentación.

## **Temas y Desarrollo de cada Trabajo Práctico**

**1ºT.P.: Organización general de las células I y Métodos de estudio: 23 y 24/8.**

**Célula:** Compartimentos de la célula. Membrana celular. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Compartimento vesicular: gránulos secretorios, lisosomas, endocitosis, peroxisomas, tráfico intracelular de vesículas. Mitocondrias. Inclusiones citoplasmáticas. **Célula:** Centrosoma y centriolos. Citoesqueleto: Microtúbulos y distintos tipos de Filamentos. Relación del citoesqueleto con la motilidad celular.

**Núcleo:** Carioteca: ultraestructura y componentes moleculares, Cromatina: cromosomas, filamentos de cromatina, nucleoproteínas. Ácidos nucleicos. Genes: expresión, regulación, transcripción, código genético, genes de mantenimiento y de especialización. Nucléolo: Morfología general y principales componentes y derivados.

**Técnica y Microscopía:** Microscopio óptico compuesto: Partes mecánica y óptica. Poder de resolución y límite de resolución: cálculos. Microscopios ópticos especiales. Técnica histológica habitual con Hematoxilina y Eosina. Conceptos de acidofilia, basofilia y metacromasia.

**Trabajo Práctico:** Presentación y enfoque del microscopio. Práctica de observación. Simulacro de tinción con Hematoxilina-Eosina. Tamaño y forma celular, interpretación de cortes. Preparados: Sangre (6), Ovario (54) y Médula espinal(17).

**2º T.P.: Organización general de las células II: 25 y 26/8**

**Ciclo celular:** Poblaciones celulares. Fases del ciclo celular: interfase y división celular. Interfase: a) características principales de las fases G1, S, G2. b) control del ciclo celular: Fosforilación y degradación regulada, Proteasomas. Puntos de control: reconocimiento de los elementos necesarios para el avance del ciclo. c) fase S: Replicación del ADN, fallas y mecanismos de corrección. d) factores de crecimiento: principales y sus efectos en el ciclo celular.

**División celular:** a) Mitosis: Cariocinesis, fases y características. Citocinesis: Elementos citoplasmáticos involucrados en el proceso.

b) Meiosis: fases y características específicas durante el proceso de la gametogénesis. Diferencias entre las líneas germinales femeninas y masculinas. Morfología general de las células maduras.

**Trabajo práctico:** Se observarán preparaciones de técnicas especiales: Cerebelo con impregnación metálica (18), Riñón con reticulina (16) y mitosis en células vegetales (5).

**3<sup>o</sup> T.P.: Organización de los tejidos. Tejido epitelial: 30 y 31/8**

1- Origen y características generales del tejido epitelial. Clasificación de los epitelios: según las capas celulares y la forma de sus células.

Epitelios de revestimiento. Tipos y ejemplos característicos.

2- Diferenciaciones apicales, basales y laterales de membrana, características de los epitelios: Membrana / lámina basal.

3- Epitelios glandulares: origen, clasificación según criterios morfológicos, funcionales, histoquímicos. Concepto de adenómeros, conductos, parénquima y estroma. Organización de órganos glandulares y células endócrinas, regulación endócrina, parácrina y autócrina.

4- Ciclo secretor: Fenómenos generales involucrados intracelularmente.

**Trabajo Práctico:** Epitelial: preparados: labio (46), vejiga (50), glándula sublingual (39), tráquea (42), vesícula biliar (37 o 36) y glándula parótida (38).

**4<sup>to</sup> T.P.: Tejidos conectivos y adiposos: 1 y 2/9**

**Tejido conectivo:** 1- Características generales de los tejidos conectivos. 2- Clasificación de los tejidos conectivos. 3- Sustancia intercelular: Fibras y sustancia fundamental o matriz amorfa. 4- Células del tejido conectivo: Células fijas y libres o errantes. Secreción de los elementos de la sustancia intercelular. **Técnicas específicas:** Metacromasia. Repaso de técnicas histoquímicas, PAS y tricrómicas.

**Tejido Adiposo:** Clasificación, diferencias morfológicas y funcionales. **Técnicas específicas:** repaso de metodología de congelación, Sudán y técnicas para mitocondrias.

**Trabajo práctico:** almohadilla plantar (47), lengua (9), ojo (24), aorta teñida con orceína (10) y Duodeno (33).

**5<sup>to</sup> T.P.: Embriología general y organización de los tejidos: 6 y 7/9**

**Embriología I:** De la fecundación a la gastrulación.

**Maduración de las células germinales:** Maduración del ovocito dentro del ovario, proceso de formación de las membranas primarias en los animales domésticos. Ovulación: características morfológicas del ovocito ovulado. Maduración epididimaria de los espermatozoides, cambios a nivel de las regiones periacrosómica y postacrosómica de la membrana del espermatozoide.

**Fecundación:** Características del oviducto. Capacitación espermática. Penetración de las cubiertas del ovocito: Reacciones acrosómica y cortical. Traducción de señales. Activación nuclear en el espermatozoide. Terminación de la meiosis en el ovocito. Activación nuclear del ovocito.

**Segmentación:** Diferencias principales entre mamíferos y aves. Ciclo celular y diferenciación durante la segmentación.

**Compactación y blastulación:** Macizo celular interno y trofoblasto: significado prospectivo. Implantación en el oviducto. Diferencias entre las blástulas de aves y mamíferos.

**6<sup>to</sup> T.P.: Embriología II: Etapas tempranas del desarrollo embrionario: 8 y 9/9**

**Gastrulación:** Formación del embrión trilaminar en mamíferos y aves. 1-Bases celulares de los movimientos morfogenéticos: interacciones célula-célula y célula-matriz. 2-Concepto de mapa prospectivo. Línea y Surco primitivo. Nodo de Hensen. 3-Comportamiento mesenquimático en oposición al comportamiento epitelial de las células en desarrollo. 4-Formación de la notocorda. Regionalización del Mesodermo. 5-Formación del Intestino primitivo, intestino anterior, medio y posterior. Plegamientos embrionarios.

**Neurulación:** Desarrollo general de la placa, tubo y crestas neurales.

**Anexos embrionarios:** Formación de las membranas extraembrionarias. Generalidades en la formación del Amnios y Corion. Saco Vitelino y Alantoico. Cordón umbilical.

**7<sup>mo</sup> T.P.: Tejidos cartilagosos y óseos en el animal adulto: 13 y 14/9**

**Tejido Cartilaginoso:** 1-Componentes fundamentales de los cartílagos: células y sustancia intercelular. 2-Tipos de tejido cartilaginoso: hialino, fibroso y elástico. 3-Pericondrio: características histológicas, nutrición y crecimiento del cartílago. 4-Cambios degenerativos y regeneración del cartílago. 5-Técnicas de tinción.

**Tejido óseo:** 1- Células y sustancia intercelular. 2- Estructura arquitectónica del tejido óseo: laminillas óseas. Macroestructura del hueso corto, plano y largo. Tejido óseo compacto y esponjoso. 3- Periostio y endostio: características histológicas. Nutrición del hueso.

4- Histogénesis. Tejido óseo inmaduro y maduro. Formación de las laminillas. Sustancia osteoide. Función de las células osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Regulación endócrina.

5- Osificación: Intramembranosa y Endocondral. Características del proceso.

6- Reparación del hueso fracturado: Características del tejido de reparación.

**Articulaciones:** 1- Sinartrosis: sindesmosis, sinostosis, sincondrosis y sínfisis. 2- Diartrosis: estructura de las articulaciones sinoviales.

**Trabajo práctico:** tráquea (42 o 44), cartílago elástico (4), osificación endocondral (2) y hueso por desgaste (1).

**8<sup>vo</sup> T.P.: Tejidos musculares: 15 y 16/9**

**Tejido muscular estriado, esquelético:** 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular. Correlación entre la microscopía óptica y la electrónica. 2- Histofisiología de la contracción. 3- Regeneración del músculo esquelético. 4- Inervación e irrigación del tejido. Husos neurotendinosos y neuromusculares.

**Tejido muscular estriado, cardíaco:** 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra cardíaca. Relaciones entre las fibras. 2- Células de generación y conducción del impulso de contracción cardíaca. 3- Regeneración del músculo cardíaco. 4- Irrigación e inervación.

**Tejido muscular liso visceral y vascular:** 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular lisa. 2- Histofisiología de la contracción del músculo liso. 3- Irrigación e inervación del tejido: diferencias entre músculo liso visceral y vascular.

**Trabajo Práctico:** músculo liso (52), músculo esquelético (3 y 9) y músculo cardíaco (8).

**9<sup>no</sup> T.P.: Hemopoyesis y Tejido Sanguíneo: 20/9**

**Hemopoyesis:** Células madre hemopoyéticas: Eritropoyesis, Granulopoyesis, Monocitopoyesis, Linfopoyesis. Formación de las plaquetas. Regulación de la hemopoyesis. Tejidos hemopoyéticos embrionarios y adultos.

**Tejido Sanguíneo:** Composición de la sangre: 1- Plasma, composición y origen de sus elementos, 2- Citología sanguínea: distintos tipos celulares y características particulares según la especie. Ultraestructura y función de: Glóbulos Rojos, Plaquetas y Trombocitos, Granulocitos (Neutrófilos, Eosinófilos y Basófilos), Monocitos y Linfocitos; en mamíferos y en aves.

3- Secreción de Citoquinas.

**Técnicas histológicas de estudio:** Recuento, frotis, fijación y coloración. Técnica de May Grünwald-Giemsa.

**Trabajo Práctico:** frotis sanguíneo de mamíferos (6) y de aves (7).

**10<sup>mo</sup> T.P.: Sistema Cardiovascular: 22 y 23/9**

**Sistema cardiovascular en el adulto:** 1-Corazón: a) sus capas y características histológicas. b) Esqueleto cardíaco. Válvulas cardíacas. c) Marcapaso cardíaco y sistema de conducción de las contracciones. d) Saco pericárdico. e) Irrigación e inervación cardíaca.

2-Vasos sanguíneos: sus capas. a)Arterias: clasificación y características. Arteriolas. b)Capilares: tipos. Anastomosis arteriovenosas. c)Vénulas y Venas: Sistemas portales. d)Capilares y vasos linfáticos: estructura.

**Trabajo Práctico:** corazón (8), paquete vásculo-nervioso (9) y aorta teñido con orceína (10).

**11<sup>mo</sup> T.P.: Sistema cardiovascular en el embrión: 27 y 28/9**

**Histogénesis del Aparato Cardio-Vascular:** Vasculo-génesis y angio-génesis: Formación del sistema arterial aórtico, Aortas ventrales, Arcos aórticos y Aortas dorsales. Principales ramas de la Aorta dorsal. Tronco pulmonar.

Formación del sistema venoso: Circuito vitelino. Sistema Portal. Circuito alantoico o umbilical. Sistema de Venas Cardinales.

**Desarrollo Cardíaco:** Placa cardiogénica. Tubos angiocárdicos. Regiones del tubo cardíaco: Bulbo, ventrículo, atrio y seno venoso. Plegamiento y tabicación cardíaca. Tabique aorto-pulmonar. Desarrollo de las válvulas.

Circuito vascular primitivo, componentes y desarrollo. Cambios principales en los circuitos circulatorios del animal después de nacer.

**12<sup>do</sup> T.P.: Tejido y Órganos Linfáticos: 29 y 30/9**

**Órganos linfáticos:** 1- **Timo:** Estructura, Circulación tímica. Histofisiología, Desarrollo de los Linfocitos T. 2- **Ganglios Linfáticos:** Estructura, Circulación ganglionar. Histofisiología. 3- **Bazo:** Estructura. Irrigación. Histofisiología. 4- **Bolsa de Fabricio:** Estructura. Histofisiología. 5- **Tejido linfático asociado** a las mucosas: tonsilas, placas de Peyer, linfático difuso en aparatos respiratorio, reproductor y digestivo.

**Trabajo Práctico:** Bazo (13), Ganglio linfático (12), Bolsa de Fabricio (15) y Timo (14).

**13<sup>mo</sup> T.P.: Sistemas de Control e Integración. Tejido y Sist. Nervioso: 4 y 5/10**

**Desarrollo del sistema nervioso:** 1- Formación del tubo neural a partir de la placa neural. 2- Desarrollo inicial de la médula y encéfalo. Vesículas encefálicas y canal central. 3- Sistema nervioso periférico: migración y destino de las células de las crestas neurales. 4- Formación de las meninges.

**Histología: Células del tejido nervioso:** 1- Neuronas: Estructura general, soma y ramificaciones. Sinapsis: tipos, características ultraestructurales y funcionales. Neurotransmisores. Células pre y post sinápticas. Impulso nervioso: llegada y traspaso del impulso nervioso a la célula blanco, recepción de los neurotransmisores. Transmisión saltatoria.

2- Neuroglía: Astroglía, Oligodendroglía, Microglía y glía periférica: estructura e histofisiología. Formación de las vainas de neurilema.

**División del Sistema nervioso:** 1- Sistema nervioso central: Distintos tipos específicos de células en la corteza cerebral y cerebelosa. Neuronas motoras del asta ventral de la médula. Estructura medular, canal endocéfalo.

2- Sistema nervioso periférico: Ganglios vertebrales, estructura y conexiones. Nervios periféricos. División simpática y parasimpática: características estructurales de los ganglios autónomos. Tipos celulares.

**Elementos asociados al tejido nervioso:** 1- Meninges: Estructura de Duramadre, Aracnoides y Piamadre. Plexos coroideos: estructura y función. Líquido céfalo-raquídeo. Barrera hemato-encefálica. Cubierta de los nervios. Reparación del tejido nervioso.

**Técnicas histológicas específicas:** Impregnaciones metálicas.

**Trabajo Práctico:** Médula espinal (17), Lengua (9), Ganglio nervioso (19) y Cerebelo (18) y Duodeno (33).

**Repaso general de preparados (alrededor de tres horas):** **6 y 7/10**

Los alumnos ingresan directamente a la sala de trabajos prácticos para hacer un repaso de preparados con sus cajas y microscopios correspondientes. Esta clase no es de asistencia obligatoria.

**1<sup>er</sup>. Parcial de Histología** **12/10**

El examen práctico se realizará por medio de un escrito, en donde se solicitará al alumno, el diagnóstico, la técnica empleada y estructuras marcadas en fotografías proyectadas. Se realizarán dos presentaciones de las fotografías, que serán de los preparados observados durante el primer semestre, para que los alumnos puedan asegurar su diagnóstico. Contarán con una hora y media para realizar esta parte del examen.

El examen escrito, tratará sobre temas explicados en los teóricos y en los textos indicados para estudiar, y que están indicados en el programa de la asignatura. Constará de preguntas de respuesta corta, preguntas a desarrollar y esquemas y cuadros acerca del material estudiado. Esta parte del examen durará dos horas. El examen iniciará a las 16 horas y finalizará a las 19, 30hs.

**14<sup>to</sup> T.P.: Sistema Endócrino:** **13 y 14/10**

**Histología:** 1- Hipotálamo: Estructura. Regiones. Irrigación. Histofisiología.

2- Hipófisis: -Hipófisis anterior o adenohipófisis: partes constitutivas. -Hipófisis posterior o neurohipófisis; pars nervosa, tallo infundibular y eminencia media. Estructura. Tipos celulares. Irrigación. Histofisiología.

3- Epífisis: Estructura general y función.

4- Tiroides: Estructura general. Organización de los folículos. Tipos celulares. Histofisiología.

5- Paratiroides: Estructura general. Tipos celulares. Histofisiología.

6- Páncreas: Islotes de Langerhans. Estructura, tipos celulares. Histofisiología.

7- Adrenal: Estructura histológica, Irrigación vascular. Corteza adrenal: regiones. Tipos celulares. Histofisiología. Médula adrenal: Tipos celulares e histofisiología.

8- Sistema endócrino difuso: Ubicación. Tipos celulares e histofisiología.

9- Técnicas específicas del tejido endócrino: Tricrómicos e Inmunocitoquímica.

**Trabajo Práctico:** Hipófisis (20), Tiroides (21), Paratiroides (22), Páncreas (35) y Adrenal (23).

**15<sup>to</sup> T.P.: Órganos de los sentidos:** **18 y 19/10**

**Receptores especiales:**

**Órgano del gusto:** células gustativas y conexiones nerviosas

**Órgano de la olfacción:** células olfatorias y conexiones nerviosas

**Oído y equilibrio:** Estructura del oído: Oído externo, medio e interno. Utrículo, Sáculo y Conductos semicirculares. Histofisiología del oído interno: Órgano de Corti, Mácúla y cresta ampollar.

**Estructura del ojo:** Esclerótica, Córnea, Uvea. Medios refringentes del ojo. Retina: capas. Histofisiología de la visión. Órganos accesorios: Párpados, Membrana conjuntiva, Glándulas lagrimales.

**Desarrollo:** Desarrollo del ojo, cristalino, córnea y esclerótica. Desarrollo de las vías ópticas. Formación de la cápsula ótica. Desarrollo del oído medio y externo. Desarrollo del oído interno.

**Receptores de la sensibilidad general:** Órganos encapsulados y no encapsulados. Corpúsculos de Meissner, Corpúsculos laminares o de Vater-Paccini, Corpúsculos bulbosos o de Krause, Husos neurotendinosos y neuromusculares, Corpúsculos de Ruffini, Terminaciones nerviosas libres.

**Trabajo Práctico:** Ojo (24).

**16<sup>to</sup> T.P.: Sistema Digestivo en los monogástricos y Glándulas accesorias del aparato digestivo (Dig I):** **20 y 21/10**

**Histología:** 1- Estructura general del aparato digestivo. Cavidad bucal, dientes, lengua y papilas. Faringe y Esófago.

2- Estómago: mucosa gástrica y sus glándulas, características de sus células.

3- Intestino delgado: Duodeno, yeyuno e íleon. Epitelio de revestimiento y glándulas mucosas y submucosas.

4- Intestino grueso: ciego, colon, recto y ano. Importancia del tejido linfático en mucosas y submucosas.

**En todos los temas:** mucosa, muscular de la mucosa, submucosa, muscular externa, cubierta serosa o adventicia. Histofisiología. Células enteroendócrinas.

5- Glándulas salivales: Tipos de lobulillos, acinos y conductos en las glándulas: sublinguales, submaxilares y parótidas. Componentes de la secreción salival.

6- Páncreas exócrino y vías de excreción: Origen embrionario. Estructura histológica de la glándula y sus conductos. Histofisiología.

**Trabajo Práctico:** Lengua (40 y 41), Esófago de mamífero (25), Estómago (29), Duodeno (33), Colon (34) y Páncreas (35).

**17<sup>mo</sup> T.P.: Sistema Digestivo en los poligástricos y Glándulas accesorias del aparato digestivo (Dig II):** **25 y 26/10**

**Histología: Rumiantes:** 1- Pre-estómagos de los rumiantes; rumen, redecilla y librillo. Diferenciación histológica entre ellos. Funciones de los pre-estómagos. 2- Cuajar: diferencias con los monogástricos.

**Aves:** Buche, estómagos glandular y muscular. Ciegos. Cloaca: coprodeum, urodeum y proctodeum. Histofisiología.

**En todos los temas:** mucosa, muscular de la mucosa, submucosa, muscular externa, cubierta serosa o adventicia. Histofisiología. Células enteroendócrinas.

**Hígado:** Origen embrionario. Estructura histológica, organización de la glándula. Hepatocitos: ultraestructura y función. Irrigación hepática. Sistema ductal. Histofisiología.

**Vesícula Biliar:** estructura general y funciones.

**Trabajo Práctico:** Rumen (30), Redecilla (31), Librillo (32), Esófago de ave (26), Proventrículo (27), Molleja (28), Hígado (36) y Vesícula Biliar (37).

**18<sup>vo</sup> T.P.: Derivados Meso-endodérmicos:** **27 y 28/10**

1. Desarrollo del intestino primitivo: membrana oral y cloacal, estomodeo y proctodeo. Formación de los mesenterios y separación de las cavidades pleuro-pericárdicas y peritoneales. Origen de los epitelios, glándulas, tejidos de sostén y serosas del tubo digestivo.

Intestino anterior: Derivados generales. Faringe: Formación del aparato branquial y sus derivados: Surcos, bolsas y arcos branquiales. Derivados del piso faríngeo. Desarrollo del esófago, estómago y duodeno. Intestino medio: Formación del asa intestinal y sus derivados. Relación con el saco vitelino.

Intestino posterior: Derivados. Relación con el saco alantoico. Desarrollo de la cloaca primitiva. Tabicamiento uro-rectal. Relación con el proctodeo.

Origen y desarrollo embriológico del aparato respiratorio. Componentes endodérmicos y mesodérmicos. Desarrollo de la cavidad nasal: Formación de los procesos fronto-nasales y maxilares, procesos palatinos. Separación de las cavidades nasal y oral. Origen del surco naso-lagrimal. Desarrollo de la laringe a partir del aparato branquial.

Morfogénesis tráqueo-pulmonar. Separación de las cavidades pleuro-pericárdicas. Formación del diafragma.

### **19<sup>no</sup> T.P.: Intercambio con el medio.**

**1 y 2/11**

#### **Sistema Respiratorio Comparado:**

**Mamíferos:** 1- Vías aéreas extrapulmonares: cavidad nasal y senos paranasales. Laringe, tráquea y bronquios. Estructura e histofisiología. 2- Vías aéreas intrapulmonares: bronquios y bronquíolos. Estructura e histofisiología. 3- Regiones de intercambio: Bronquíolos respiratorios, conductos, atrios y alvéolos. Histofisiología. 4- Cavidad y membranas pleurales. 5- Estroma pulmonar. 6- Irrigación sanguínea y linfática e inervación. 7- Hematosis: Intercambio de gases a nivel pulmonar y tisular.

**Aves:** 1- Vías aéreas: Tráquea, siringe y bronquios extrapulmonares. Sacos aéreos. Bronquios intrapulmonares (mesobronquios, bronquios secundarios y terciarios). 2- Regiones de intercambio: Atrios, infundíbulos y capilares aéreos. 3- Intercambio gaseoso.

**Trabajo Práctico:** Tráquea de mamífero (42), Pulmón de mamífero (43), Tráquea de ave (44) y Pulmón de ave (45).

### **20<sup>mo</sup> T.P.: Sistema tegumentario y glándula mamaria:**

**3 y 4/11**

**Embriología:** Desarrollo de la piel, folículos pilosos, glándulas cutáneas y mamarias.

**Histología:** 1- Epidermis: diferencias entre piel fina y gruesa. Células de la piel. Uniones muco-cutáneas. 2- Dermis e Hipodermis: estructura e histofisiología. 3- Anexos cutáneos: Pelos de revestimiento, pelos sensitivos. Casco. Glándulas cutáneas: sebáceas, sudoríparas y especiales. Glándula mamaria: estructura en distintas fases de actividad. Regulación endócrina e Histofisiología. 4- Irrigación sanguínea y linfática de la piel: redes, plexos vasculares. Inervación. 5- Histofisiología del sistema tegumentario.

**Trabajo Práctico:** Piel fina en labio (46), piel gruesa en almohadilla plantar (47) glándula mamaria inactiva (48) y activa (49).

### **21<sup>er</sup> T.P.: Sistema Urinario:**

**8 y 9/11**

**Histología:** 1- Características estructurales macroscópicas de los riñones. Intersticio renal y Circulación sanguínea. 2- Parénquima renal: a) el nefrón (cápsula de Bowman, túbulo contorneado proximal, túbulo recto proximal, asa de Henle, túbulo recto distal, túbulo contorneado distal). Tipos de nefrones. b) Corpúsculo renal: obtención del ultrafiltrado. Cambios posteriores de la orina primitiva. Complejo yuxtglomerular. c) Túbulos colectores. Pelvis renal. 5- Histofisiología renal. 6- Vías urinarias: uréteres, vejiga y uretra, estructura e histofisiología.

**Trabajo Práctico:** Riñón (51), Riñón con reticulina (16) y Vejiga (50).

## **22<sup>do</sup> T.P.: Unidad de Sistema Reprodutor y Placentación.**

### **Aparato Reprodutor masculino:**

**10 y 11/11**

**Mamíferos:** 1- Testículos: estructura general. a) Túbulos seminíferos: Epitelio seminífero: línea germinal: espermatogénesis, desde espermatogonias a espermatozoides por medio del proceso meiótico y la diferenciación morfológica o espermiogénesis. Ultraestructura de las células en las distintas fases. Células de sostén: Ultraestructura y función de las células de Sertoli.

b) Intersticio tubular: Tabiques, irrigación e inervación, tejido de sostén y células de Leydig. Estructura y funciones. Barrera hemato-testicular: Composición y significado funcional.

2- Hormonas y regulación de la espermatogénesis en relación con el eje hipotálamo-hipofisiario.

3- Vías intratesticulares: Túbulos Rectos, Rete Testis, Conductillos Eferentes.

4- Vías extratesticulares: Epidídimo: regiones, histología. Conductos deferentes y eyaculadores: Estructura histológica.

5- Glándulas accesorias: vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales.

6- Pene: estructura general.

**Aves:** Estructura general del aparato reproductor masculino, principales diferencias con el mamífero.

**Trabajo Práctico:** Testículo y epidídimo (57), Conducto deferente (53).

## **23<sup>to</sup> T.P.: Aparato Reprodutor Femenino:**

**15 y 16/11**

**Mamíferos:** 1- Citoarquitectura del ovario: línea epitelial, germinal e intersticio. 2- Ovogénesis: Crecimiento folicular. Células meióticas. Ovulación. Cuerpos hemorrágico, lúteo y blanco. Folículos atrésicos. 3- Histofisiología del ciclo sexual; Interrelaciones con el eje hipotálamo-hipofisiario. 4- Oviductos o Trompas de Fallopio: estructura e histofisiología. 5- Útero: Endometrio, ciclo sexual endometrial. Miometrio y Perimetrio. Mesos ováricos y uterinos. Irrigación e inervación. 6- Vagina: Estructura y cambios en relación con los ciclos sexuales. Estructura del Vestíbulo vaginal. 7- Estructura de los órganos genitales externos.

**Aves:** Aparato genital femenino, sus principales diferencias con el mamífero. Estructura del ovario y sus folículos, folículo-génesis. Estructura del oviducto: características histológicas principales. Funciones del oviducto. Cloaca.

**Trabajo Práctico:** Ovario de mamífero (54), Útero (52), Ovario de ave (56) y Magnum (55).

## **24<sup>to</sup> T.P.: Desarrollo génito-urinario I:**

**17/11**

a) Desarrollo embrionario del aparato urinario: Derivados del mesodermo intermedio. Crestas urogenitales. Desarrollo del pronefros, mesonefros y metanefros. Conducto pronéfrico o mesonéfrico (de Wolff). Conducto metanéfrico.

Estructura general del mesonefros y metanefros. Formación del blastema renal, origen de los tubulillos y corpúsculos renales. Formación de la pelvis renal y de los conductos papilares y colectores.

Seno Urogenital: desarrollo a partir del seno cloacal. Origen de la vejiga, uréteres y uretra.

Origen de los epitelios y tejidos de sostén del sistema.

b). Bases Generales del Desarrollo en el Aparato Reprodutor: a) Origen y evolución de las células germinales primordiales.

b) Desarrollo de las crestas genitales (gonadonefrótomo), cordones sexuales y vías de conducción. Arquitectura e irrigación: Relaciones morfo-funcionales con el mesonefros.

Caracterización del periodo indiferenciado.

- 25<sup>to</sup> T.P.: Desarrollo génito-urinario II:** **18/11**
- a) Mecanismos de determinación sexual: determinantes de masculinización (gen SRY). Diferenciación primaria (gonadal) y secundaria (órganos accesorios). Rol de las hormonas sexuales y factores de diferenciación.  
Comportamiento replicativo de ovogonias y espermatogonias. Vías gonadales indiferenciadas. Diferenciación sexual de los sistemas masculino y femenino.  
Contribuciones del seno urogenital al aparato reproductivo. Desarrollo de los órganos genitales externos.
- b) Embriología del aparato genital masculino: Formación de los testículos, línea epitelial, germinal e intersticio. Vías espermáticas intratesticulares y extratesticulares.
- c) Embriología del aparato genital femenino: Formación de los ovarios. Folículos e intersticio. Vías genitales: Formación del oviducto (Trompas de Fallopio) y útero. Formación de la vagina. Desarrollo de los órganos genitales externos.
- d) Descenso gonadal en cada sexo.

**26<sup>to</sup> T.P.: Anexos embrionarios y placentación:** **22 y 23/11**

**Anexos:** Amnios y Corion. Saco vitelino y alantoico. Cordón umbilical.  
**Implantación del saco coriónico:** Aposición, Adhesión e Invasión. Endometrio: reacción decidual. Placenta corio-vitelina. Placenta corio-alantoica. Vellosidades coriónicas.  
**Clasificación de las placentas:** Criterios y clasificación en los distintos animales domésticos.  
**Histología de la placenta:** Trofoblasto. Citotrofoblasto. Sinciotrofoblasto. Células importantes en distintas especies: gigantes, células deciduales maternas y otras.  
**Fisiología placentaria:** funciones hormonales, inmunológicas y metabólicas. Procesos involucrados en el advenimiento del parto.  
**Trabajo Práctico:** Placentoma bovino (59) y Placenta zonal y paraplacenta de gata (58).

**Repaso general de preparados (alrededor de tres horas):** **29 y 30/11.**  
Esta clase no es de asistencia obligatoria.

**2<sup>do</sup>. Parcial de Histología:** **2/12**  
El parcial práctico abarcará **todos** los temas vistos en el curso.  
El examen teórico tendrá características similares al primero, pero se ocupará **solo** de los temas correspondientes al 2º bimestre. Las características de procedimiento serán similares al primer parcial. Horario: 16,30 a 20hs.

**Exámenes Recuperatorios:** **7/12**

---

**Bibliografía:**

- Bacha, W. & Bacha, L. (2001) Atlas color de Histología Veterinaria. 2da ed. Ed. Intermédica.
- Geneser, F. (2000) Histología humana sobre bases moleculares. 3ª ed. Ed. Médica Panamericana.
- Dellmann, (1993) Histología Veterinaria. Editorial Acribia.
- Noden, D & de Lahunta A. (1990) Embriología de los animales domésticos. Acribia.

Gilbert, S. F. (2006) *Biología del Desarrollo*. 7º ed. Ed. Médica Panamericana.  
 De Robertis & Hib. (2000) *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. 3er ed. El Ateneo.

Opcionales y de consulta:

Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts & Watson (1989 o 2004) *Biología molecular de la célula*. Segunda o tercera edición. Garland Publishing.

Gärtner & Hiatt (1997) *Histología. Texto y Atlas*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 2nd ed. (2001) Philadelphia, W. B. Saunders.

Ross, Kaye & Paulina (2005) *Histología. Texto y Atlas color con Biología celular y molecular*. 4ta ed. Ed. Médica Panamericana.

**PROGRAMA DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA**

Semana	Fecha	Temario-Actividad a desarrollar
1	23 y 24-8	1º Organización general de las células. Métodos de estudio I.
1	25 y 26-8	2º Ciclo celular. Métodos de estudio II.
2	30 y 31-8	3º Tejido Epitelial.
2	1 y 2-9	4º Tejidos Conectivo y Adiposo.
3	6 y 7-9	5º Fecundación, Clasificación de cigotas. Blastulación.
3	8 y 9-9	6º Gastrulación. Neurulación. Anexos embrionarios.
4	13 y 14-9	7º Tejidos Cartilaginoso y Óseo.
4	15 y 16-9	8º Tejidos Musculares.
5	20 y 21-9	9º Tejido sanguíneo y Órganos hemopoyéticos.
5	22 y 23-9	10º Sistema Cardio-vascular.
6	27 y 28-9	11º Desarrollo cardio-vascular.
6	29 y 30-9	12º Órganos y tejidos Linfáticos.
7	4 y 5-10	13º Sistema Nervioso.
7	6 y 7-10	<b>Repaso general de preparados</b>
8	12-10	<b>1º Parcial</b>
8	13 y 14-10	14º Sistema Endócrino.
9	18 y 19-10	15º Órganos de los sentidos.
9	20 y 21-10	16º Sist. Digestivo Monogástricos. (Dig.I)
10	25 y 26-10	17º Sist. Digestivo Poligástricos. (Dig II).
10	27 y 28-10	18º Desarrollo de los derivados meso-endodérmicos.
11	1 y 2-11	19º Sistema Respiratorio Comparado.
11	3 y 4-11	20º Sistema Tegumentario y Glándula Mamaria.
12	8 y 9-11	21º Sistema Urinario.
12	10 y 11-11	22º Aparato Reproductor Masculino.
13	15 y 16-11	23º Aparato Reproductor Femenino.
13	17 y 18-11	24º Desarrollo del sistema génito-urinario.
14	22 y 23-11	25º Placentación.
14	24 y 25-11	.....
15	29 y 30-11	<b>Repaso general de preparados</b>
15	Jueves 2-12	<b>2º Parcial</b>
16	Martes 7-12	<b>Recuperatorios</b>